

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-199484

(43) 公開日 平成8年(1996)8月6日

(51) Int.Cl.<sup>4</sup>

D 0 6 M 15/55  
15/693

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-4014

(22) 出願日 平成7年(1995)1月13日

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 加藤 親久

大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内

(72) 発明者 古川 雅嗣

大阪府茨木市耳原3丁目4番1号 帝人株式会社大阪研究センター内

(74) 代理人 弁理士 前田 純博

(54) 【発明の名称】 アラミド繊維の処理方法

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 ベルト成形時にベルト端面に露出するアラミド繊維の単糸のホツレを防止し、且つアラミド繊維とマトリックスとの接着性を向上させ、かつ耐疲労性が良好なアラミド繊維の処理方法を提供する。

【構成】 アラミド繊維を  $0.2 \leq K \leq 1$  ( $K = (T \times D^{1/2}) / 2874$ ,  $K$ : 撚係数,  $T$ : 回/m で表される撚数,  $D$ : 単糸繊維度) で加撚処理し、ついで、この下撚コードを複数本併せて、下撚コードと同じ方向に  $1 \leq K \leq 5$  で加撚処理したのち、エポキシ基を2個以上含むポリエポキシド化合物を含む加圧処理剤中を通過させ、 $100 \sim 150^\circ\text{C}$  で0.5~5分間乾燥し、 $150 \sim 260^\circ\text{C}$  で0.5~5分間熱処理した後、レゾルシン・ホルマリン・ゴムラテックス (RFL) を含む処理剤で処理し、 $80 \sim 150^\circ\text{C}$  で0.5~5分間乾燥し、 $150 \sim 260^\circ\text{C}$  で0.5~5分間熱処理して硬化させる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 アラミド繊維を $0.2 \leq K \leq 1$  ( $K = (T \times D1/2) / 2874$ ,  $K$ : 撚係数,  $T$ : 回/mで表される撚数,  $D$ : 単糸繊度) の範囲内で加熱処理し、ついで、この下撚コードを複数本併せて、下撚コードと同じ方向に $1 \leq K \leq 5$  の範囲内で加熱処理したのち、エポキシ基を2個以上含むポリエポキシド化合物を含む加圧処理剤中を通過させ、 $100 \sim 150^\circ\text{C}$ で0.5～5分間乾燥し、ついで $150 \sim 260^\circ\text{C}$ で0.5～5分間熱処理した後、レゾルシン・ホルマリン・ゴムラテックス(RFL)を含む処理剤で処理し、 $80 \sim 150^\circ\text{C}$ で0.5～5分間乾燥し、 $150 \sim 260^\circ\text{C}$ で0.5～5分間熱処理して硬化させることを特徴とするアラミド繊維の処理方法。

【請求項2】 圧力の範囲が $3 \sim 200 \text{ kg/cm}^2$ である請求項1のアラミド繊維の処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、アラミド繊維を動力伝達ベルト補強用繊維として用いる場合の処理方法に関するものである。特に、本発明は、タイミングベルト、ローエッジVベルトなど、ベルトの側面でベルト補強用アラミド繊維が露出する形態を有するベルトにおいて、筒状で成形され、加硫されたアラミド繊維補強ゴム複合体を輪切り状にカットしてベルトを成形する際、繊維軸方向にカットされたベルト端面に露出するアラミド繊維の単糸がホツレず、マトリックスゴムとの接着性が良好で、且つ、耐疲労性が優れたアラミド繊維の処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】アラミド繊維は一般に優れた強力、弾性率、寸法安定性、耐熱性等の特性を有するために、苛酷な条件下で使用されるタイヤ、ベルト、ホース等のゴム複合体の優れた補強用繊維として有用である。特に、比強度、比弾性率が高いために、スチールやワイヤ代替の軽量補強繊維として、アラミド繊維はますます期待されている。

【0003】一般に、アラミド繊維をタイミングベルトやローエッジVベルト用補強繊維として用いる場合、予め筒状に成形され、加硫されたアラミド繊維補強ゴム複合体をカッターで輪切り状にカットすることによりベルトを成型するが、その際に、カット面に露出するアラミド繊維の単糸がホツレ、ベルトの側面で突出することがあり、その場合、ベルトとしての品質が著しく低下する。そのまま、ベルトとしてアプリーにかけて運転すると、この単糸ホツレ部分がアプリーにこすられホツレた単糸が飛び散ったり、あるいは、このホツレが原因となって、ベルトの耐久性が低下する。

【0004】これらの欠点は、ベルトを生産する行程において、前記のホツレた各単糸を機械的に取り除いた

り、切断する作業によって防止されているが、このような作業が加わることによって、ベルトの生産性は著しく低下し、アラミド繊維をこの分野に適用していくための大きな障害となっていた。アラミド繊維をゴムラテックスなどの処理剤で処理し、カット時の単糸のホツレを防ぐことが試みられたが(特開平1-207480号公報、特開平4-29644号公報)、アラミド繊維の撚糸性が不良となったり、本来有する強力を低下させたり、接着性や耐久性を損なうなど、別の欠点を生じることもあり満足な結果が得られていない。

## 【0005】

【発明の目的】本発明は以上の事情を背景としてなされたものであり、その目的は、従来の技術における課題を解消した動力伝達ベルトを得るためのアラミド繊維の処理方法、すなわち、ベルト成形時にベルト端面に露出するアラミド繊維の単糸のホツレを防止し、疲労性を低下させない処理方法を提供することにある。

## 【0006】

【発明の構成】本発明は「(請求項1) アラミド繊維を $0.2 \leq K \leq 1$  ( $K = (T \times D1/2) / 2874$ ,  $K$ : 撚係数,  $T$ : 回/mで表される撚数,  $D$ : 単糸繊度) の範囲内で加熱処理し、ついで、この下撚コードを複数本併せて、下撚コードと同じ方向に $1 \leq K \leq 5$  の範囲内で加熱処理したのち、エポキシ基を2個以上含むポリエポキシド化合物を含む加圧処理剤中を通過させ、 $100 \sim 150^\circ\text{C}$ で0.5～5分間乾燥し、ついで $150 \sim 260^\circ\text{C}$ で0.5～5分間熱処理した後、レゾルシン・ホルマリン・ゴムラテックス(RFL)を含む処理剤で処理し、 $80 \sim 150^\circ\text{C}$ で0.5～5分間乾燥し、 $150 \sim 260^\circ\text{C}$ で0.5～5分間熱処理して硬化させることを特徴とするアラミド繊維の処理方法。

(請求項2) 圧力の範囲が $3 \sim 200 \text{ kg/cm}^2$ である請求項1のアラミド繊維の処理方法。」である。

【0007】本発明におけるアラミド繊維とは、芳香族環がアミド結合で結合され繰り返す単位が全体の少なくとも80%以上を占める重合体からなる繊維である。これらの重合体、または、共重合体からなる繊維の代表例として、ポリパラフェニレンテレフタラミド、ポリメタフェニレンイソフタラミド、ポリパラフェニレン・3,4-ジフェニルエーテル・テレフタラミド等、従来公知のアラミドからなる繊維を挙げることができる。

【0008】アラミド繊維は、まず $0.2 \leq K \leq 1$  ( $K = (T \times D1/2) / 2874$ ,  $K$ : 撚係数,  $T$ : 回/mで表される撚数,  $D$ : 単糸繊度) の範囲内で加熱処理し、ついで、この下撚コードを複数本併せて、下撚コードと同じ方向に $1 \leq K \leq 5$  の範囲内で加熱処理する。用いる撚糸機は特に限定されない。

【0009】ついで、撚糸されたアラミド繊維を、エポキシ基を2個以上含むポリエポキシド化合物を含む加圧処理剤中を通過させることにより、該アラミド繊維に、

その周囲から、実質上均一な圧力を加え、処理する。

【0010】ポリエポキシド化合物としては、一分子中に少なくとも、2個以上のエポキシ基を該化合物100gあたり0.2g当量以上含有する化合物であり、エチレングリコール、グリセロール、ソルビトール、ペンタエリスリトール、ポリエチレングリコールなどの多価アルコール類とエピクロヒドリンの如きハロゲン含有エポキシド類との反応生成物、レゾルシン・ビス(4-ヒドロキシフェニル)ジメチルメタン、フェノール・ホルムアルデヒド樹脂、レゾルシン・ホルムアルデヒド樹脂などの多価フェノール類と前記ハロゲン含有エポキシド類との反応生成物、過酢酸または過酸化水素などで不飽和化合物を酸化して得られるポリエポキシド化合物、即ち、3,4-エポキシシクロヘキセンエポキシド、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル-3,4-エポキシシクロヘキセンカルボキシレート、ビス(3,4-エポキシ-6-メチルシクロヘキシルメチル)アジペートなどをあげることが出来る。これらの中、特に、多価アルコールとエピクロヒドリンとの反応生成物、即ち、多価アルコールのポリグリシジルエーテル化合物が優れた性能を示すので好ましい。

【0011】かかるポリエポキシド化合物を含む処理剤を、繊維供給口と繊維取出口及び処理剤供給口を有する耐圧容器に充填し、ポリエポキシド化合物を含む加圧処理剤中を、前記の加熱処理されたアラミド繊維を走行させることにより、その周囲から、実質上均一な圧力を加えながら処理する。

【0012】処理方法は、加圧ポンプにより加圧された処理剤を該耐圧容器の処理剤供給口から供給することによりおこなう。この際、繊維供給口と繊維取り出し口から処理剤が漏出するが、処理剤の漏出量を少なくするために、図1に示すように、撚糸コードと繊維供給口との隙間及び撚糸コードと繊維取り出し口との隙間を調節可能としたり、または、図2に示すように、繊維供給口と繊維取り出し口に実質的に密閉された流体膨脹室を設け、処理剤を回収するのが好ましい。

【0013】圧力は3~200kg/cm<sup>2</sup>とするのが好ましく、圧力が3kg/cm<sup>2</sup>よりも低いと処理剤が撚糸コードの内部まで浸透しないため、十分なホツレ防止効果が得られず、また、200kg/cm<sup>2</sup>よりも高いとホツレ防止効果は得られるが、加圧ポンプ等の容量を大きくする必要があり、設備上の難点を伴い、安全上の問題も生じる。

【0014】上記ポリエポキシド化合物を含む処理剤でアラミド繊維を加圧処理したのち、100~150℃で0.5~5分間乾燥し、ついで150~260℃で0.5~5分間熱処理した後、レゾルシン・ホルマリン・ゴムラテックス(RFL)を含む処理剤で処理し、80~150℃で0.5~5分間乾燥し、150~260℃で0.5~5分間熱処理して硬化させる。アラミド繊維に

対する第2処理剤であるRFLの付着量は1~10重量%が好ましい。

【0015】このようにアラミド繊維に所定の撚数の下撚をかけ、さらに、下撚コードを複数本あわせて下撚コード同じ方向に上撚をかけたのち、加圧された、エポキシ基を2個以上含むポリエポキシド化合物を含む処理剤中を通過させる。アラミド繊維に、その周囲から、実質上均一な圧力を加えながら処理し、さらにRFLで処理することにより、アラミド繊維補強動力伝達ベルトの端面からの単糸のホツレを防止することができ、且つ、マトリックスゴムとの接着力が向上するのは勿論のこと、著しく耐疲労性が向上する。ホツレ防止の向上に関しては、エポキシド化合物とRFLとがそれぞれ相互に反応し、凝集力が高い、比較的柔軟な皮膜を形成すると同時に、アラミド繊維の単糸を1本1本RFLで被覆し、強固に接着させるために耐ホツレ性が良好になるものと推定される。また、撚係数の小さい下撚コードを作成し、同一方向に上撚をかけることにより単糸の引き揃えが良好となり、コード強度が高くなると共に、疲労時の伸長・圧縮歪が均一にかかり応力分散するため著しい耐疲労性向上に結びつくものと考えられる。

【0016】

【発明の効果】本発明の方法により処理したアラミド繊維は、強力の下下が少なく、また、動力伝達ベルトを成形した後にベルト端面からアラミド繊維単糸のホツレを生じる事なく、マトリックスに対する接着性及び疲労性も良好である。

【0017】以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。なお、実施例において、ホツレ性、コード剥離接着力、引抜接着力、疲労時強力保持率等は次のようにして求めた値である。

【0018】<ホツレ性>厚さ約2mmのゴムシート2枚の間に前記のホツレ処理を行ったアラミドコードを平行に並べて挟み、150℃で30分間、50kg/cm<sup>2</sup>のプレス圧力で加硫し、ゴムシートを得た。このシートをカッターナイフを用いてゴム中に配列したコードの長さ方向に切断し、切断面にコード端面が現れるようにした。そして、端面からのアラミド繊維の単糸の飛び出し状態を目視判定した。また、この端面をサンドペーパー(#AA-150)で摩擦し、単糸のホツレ状態を観察した。結果は(良好)◎→○→△→×(不良)で評価した。

【0019】<コード剥離接着力>処理コードとゴムとの剥離接着力を示すものである。ゴムシートの表面近くに7本のコードを埋め、150℃、30分間、50kg/cm<sup>2</sup>のプレス圧力で加硫しついで両端の2本のコードを取り除き残りの5本のコードをゴムシートから速度200mm/min.で剥離するのに要した力をkg/5本で表示したものである。

【0020】<引抜接着力>処理コードとゴムとのせん

5

断接着力を示すものである。コードをゴムブロック中に埋め込み、150℃、30分間、50kg/cm<sup>2</sup> のプレス圧力で加硫し、次いでコードをゴムブロックから200mm/min. の速度で引き抜き、引抜きに要した力をkg/cmで表示したものである。

【0021】＜疲労時強力保持率＞耐疲労性をあらわす尺度である。ベルト式疲労テスターを用い、厚さ2mmのゴムシート2枚の間に、コードを挟み、150℃で30分間、50kg/cm<sup>2</sup> のプレス圧力で加硫して得られたシートを50mm幅×500mm長ベルト形状に切断し、荷重25kgをかけ、直径20mmのローラーに取り付け、120℃の雰囲気下で、120rpmで往復運動させ、50万回繰り返したのち、コードを取り出し残強力を測定し、疲労時の強力保持率を求めた。

【0022】

【実施例1～3、比較例1～2】まず、接着処理剤を次のように調整した。即ち、デナコールEX-313（グリセリンジグリシルエーテル；ナガセ化成株式会社製）17.5gに界面活性剤としてネオコールSW-30（ジオクチルスルフォサキシネートナトリウム塩；第一工業製薬株式会社製）14.5gを加え、よくかき混ぜ、溶解させる。ついで、水656.2gを高速にかき混ぜながら、上記エポキシ溶液をゆっくり加えて分散させる。得られた配合液を第一処理剤とする。

【0023】また、134.8gの水に10%水酸化ナトリウム水溶液4.4g、28%アンモニア水溶液2.8gを加え、十分攪拌し、更に、酸性触媒で反応させて得られたレゾルシン・ホルマリン初期縮合物（40%アセトン溶液）26.9gを添加して十分に攪拌し分散させる。

【0024】次に、水416.7にニッポールLX-1562（アクリロニトリル-ブタジエン共重合体ゴムラテックス41%水乳化物；日本ゼオン株式会社製）273.2gをゆっくり攪拌、混合し、更に、ホルマリン

6

（37%）11.2gを添加して混合する。得られた配合液を第二処理剤とする。

【0025】アラミド繊維（テクノーラ、帝人株式会社製）1500デニール/1000フィラメントにS方向、撚係数0.4（3回/10cm）で加撚し、この下撚コードを2本合わせて、更にS方向に撚係数2（10.5回/10cm）で加撚した。得られたコードを、コンピュータリター処理機（CAリッツラー株式会社製タイヤコード処理機）を用いて、加圧された前記第一処理剤中を通過させ、130℃で2分間乾燥し、引き続き、235℃で1分間熱処理をした。ここで加圧は、図2に示す装置をコンピュータリター処理機にとりつけて加圧を行い、加圧条件を変えて処理した。次に、第二処理剤に浸漬し、第一処理剤と同様の条件で乾燥、熱処理を行った。

【0026】得られた接着処理コードを、厚さ2mmの水素添加アクリロニトリル・ブタジエン・ゴム（H-NBR）配合ゴムシート上に平行に並べ、更に該コード上に同様のH-NBR配合ゴムシートを重ね合わせ、150℃で30分間、50kg/cm<sup>2</sup> のプレス圧力で加硫し、ゴムシートを得た。

【0027】得られたゴムシートのホツレ性、剥離接着力、引抜接着力及びベルト疲労テスターによる疲労時強力等を測定した。結果を表1に示す。

【0028】表から明らかなように、実施例1～3においては、ホツレ性が良好であることがわかる。一方、比較例1は、第一処理剤の加圧圧力が低いため、第一処理剤が撚糸コードの内部まで浸透しないため、ホツレ性は不充分であった。また、比較例2は、高容量の加圧ポンプを使用するため工程上の負荷が大きくなった例であり、工程管理上問題がある。

【0029】

【表1】

	第一処理剤 加圧圧力 kg/cm <sup>2</sup>	ホツレ性	剥離接着力 kg/5本	T接着力 kg/cm	疲労後 強度 保持率 %
比較例1	2.8	×	3.8	11.5	70
実施例1	3.1	○	4.3	12.5	80
実施例2	20.0	◎	4.3	12.5	80
実施例3	195.0	◎	4.3	12.5	80
比較例2	210.0	◎	4.3	12.5	80

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の方法で使用する加圧装置の一例。

【図2】本発明の方法で使用する加圧装置の他の一例。

【符号の説明】

1 耐圧容器

2a、2b、2c、2d 流体膨張室

20\*3a、3b 繊維通過口

4 繊維供給口

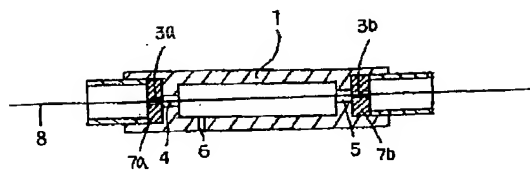
5 繊維取り出し口

6 処理剤供給口

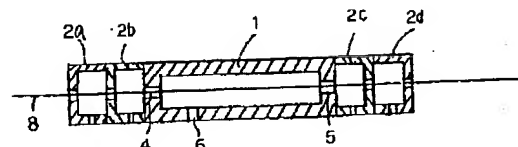
7a、7b 弾性体

\* 8 撚糸コード

【図1】



【図2】



DERWENT-ACC-NO: 1996-408934

DERWENT-WEEK: 200401

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Treating aramid fibre for power  
transmission belt - by twisting, doubling number of cords  
and twisting, passing through agent contg. epoxide cpd.,  
treating with agent contg. resorcin-formalin-rubber latex  
etc

PRIORITY-DATA: 1995JP-0004014 (January 13, 1995)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PAGES	PUB-DATE	MAIN-IPC
LANGUAGE			
JP 3482427 B2		December 22, 2003	N/A
005	D06M 015/55		
JP 08199484 A		August 6, 1996	N/A
005	D06M 015/55		

INT-CL (IPC): D06M015/55, D06M015/693

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08199484A

BASIC-ABSTRACT:

Treatment comprises twisting an aramid fibre [ $K = (T \times D$   
 $1/2)/2874$ ,  $K$  = twist  
multiplier,  $T$  = number of twist (turns/m),  $D$  = fineness of  
single filament],  
and then doubling plural prim. twisted cords and twisting  
in the same direction  
as the prim. twisted cord with  $K = 1-5$ , then passing the  
folded yarns through  
pressure treating agent contg. an epoxide cpd. contg. more  
than 2 epoxy gps.,  
dyeing it at 100-150 deg.C for 0.5-5 min., and then heat  
treating it at 150-260  
deg.C for 0.5-5 min., followed by treating it with a

treating agent contg.  
resorcin-formalin- rubber latex (RFL), drying it at 80-150  
deg.C for 0.5-5  
min., and heat treating it at 150-260 deg.C for 0.5-5 min.  
to cure.

USE - The aramid fibre is useful for power transmission  
belts e.g. a timing  
belt or low edge V belt.

ADVANTAGE - The treated aramid fibre has little strength  
redn. and, after  
forming a power transmission belt from it, no fraying of  
the aramid fibre  
single filament from the belt end face occurs and it has  
good adhesiveness and  
fatigue resistance to matrices.

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

Treatment comprises twisting an aramid fibre [ $K = (T \times D$   
 $1/2)/2874$ ,  $K =$   
twist multiplier,  $T =$  number of twist (turns/m),  $D =$   
fineness of single  
filament], and then doubling plural prim. twisted CORDS and  
twisting in the  
same direction as the prim. twisted CORD with  $K = 1-5$ , then  
passing the folded  
yarns through pressure treating agent contg. an epoxide  
cpd. contg. more than 2  
epoxy gps., dyeing it at 100-150 deg.C for 0.5-5 min., and  
then heat treating  
it at 150-260 deg.C for 0.5-5 min., followed by treating it  
with a treating  
agent contg. resorcin-formalin- rubber latex (RFL), drying  
it at 80-150 deg.C  
for 0.5-5 min., and heat treating it at 150-260 deg.C for  
0.5-5 min. to cure.

Basic Abstract Text - ABTX (2):

USE - The aramid fibre is useful for power transmission  
belts e.g. a timing  
belt or low edge V belt.



Basic Abstract Text - ABTX (3):

ADVANTAGE - The treated aramid fibre has little strength redn. and, after forming a power transmission belt from it, no fraying of the aramid fibre single filament from the belt end face occurs and it has good adhesiveness and fatigue resistance to matrices.

Derwent Accession Number - NRAN (1):

1996-408934

Title - TIX (1):

Treating aramid fibre for power transmission belt - by twisting, doubling number of cords and twisting, passing through agent contg. epoxide cpd., treating with agent contg. resorcin-formalin-rubber latex etc

Standard Title Terms - TTX (1):

TREAT ARAMID FIBRE POWER TRANSMISSION BELT TWIST DOUBLE  
NUMBER CORD TWIST  
PASS THROUGH AGENT CONTAIN EPOXIDE COMPOUND TREAT AGENT  
CONTAIN RESORCIN  
FORMALDEHYDE RUBBER LATEX